

Rec'd PGT/PTO 6 DEC 2004

10/516912
PCT/JPO3/06907

日 本 国 特 許 庁 02.06.03
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-169554

[ST.10/C]:

[JP2002-169554]

出 願 人

Applicant(s):

ダイキン工業株式会社

REC'D 18 JUL 2003

WIPO

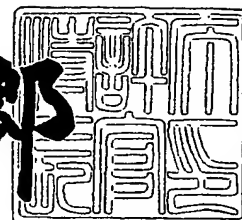
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3053014

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 184470

【提出日】 平成14年 6月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F15B 9/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社
淀川製作所内

 【氏名】 堀内 均

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社
淀川製作所内

 【氏名】 越智 良行

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社
淀川製作所内

 【氏名】 中辻 順

【特許出願人】

 【識別番号】 000002853

 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号梅田センター
ビル

 【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100062144

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086405

 【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100084146

【弁理士】

【氏名又は名称】 山崎 宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717866

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ポンプユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 大容量の第 1 固定容量型ポンプ (1) と、
小容量の第 2 固定容量型ポンプ (2) と、
上記第 1 および第 2 固定容量型ポンプ (1, 2) を駆動する可変速モータ (3)
と、

上記第 1 固定容量型ポンプ (1) の吐出ライン (5) を、上記第 2 固定容量型
ポンプ (2) の吐出ライン (5) に合流または分流させる切換弁 (6) と、

上記第 2 固定容量型ポンプ (2) の吐出ライン (8) の圧力を検出する圧力セ
ンサ (17) と、

上記圧力センサ (17) からの信号と、上記可変速モータ (3) の回転数を表
す信号とを受けて、上記切換弁 (6) と可変速モータ (3) を制御して、上記第
1 固定容量型ポンプ (1) の吐出ライン (5) を分流させて第 1 固定容量型ポン
プ (1) をアンロードさせた状態で定馬力運転をする第 1 のモードと、上記第 1
固定容量型ポンプ (1) の吐出ライン (5) を第 2 固定容量型ポンプ (2) の吐
出ライン (8) に合流させた状態で定馬力運転をする第 2 のモードとで運転を行
なわせる制御装置 (4) と

を備えることを特徴とするポンプユニット。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のポンプユニットにおいて、

上記制御装置 (4) は、上記可変速モータ (3) の回転数が、予め設定された
設定回転数を下回ったときに、上記切換弁 (6) を合流状態から分流状態に切換
える一方、上記圧力センサ (17) が検出する圧力が、予め設定された設定圧力
(P_c) を下回ったときに、上記切換弁 (6) を分流状態から合流状態に切換え
ることを特徴とするポンプユニット。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のポンプユニットにおいて、

上記制御装置 (4) は、上記可変速モータ (3) の回転数が、予め設定された
設定回転数を上回ったときに、上記切換弁 (6) を分流状態から合流状態に切換
える一方、上記圧力センサ (17) が検出する圧力が、予め設定された設定圧力

を上回ったときに、上記切換弁（６）を合流状態から分流状態に切換えることを特徴とするポンプユニット。

【請求項４】 請求項１乃至３のいずれか１つに記載のポンプユニットにおいて、

上記制御装置（４）は、上記設定回転数および設定圧力を可変に設定入力して、上記第１モードと第２モードとを夫々複数のモードにする設定入力部（１９）を備えることを特徴とするポンプユニット。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ポンプユニットに関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、ポンプユニットとしては、図４に示すようなものがある。このポンプユニットは、可変速モータ５１によって回転数が可変駆動される固定容量型ポンプ５２と、上記可変速モータ５１への供給電流の周波数を変えてモータ５１の回転数を制御する制御手段５３とを備える。この制御手段５３は、上記ポンプ５２の吐出ラインの圧力を検出する圧力センサ５４からの信号を受けて、この圧力センサ５４が検出する圧力の値が所定の値になるように、上記可変速モータ５１の回転数を制御して上記ポンプ５２の回転数を制御している。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のポンプユニットは、１つの固定容量型ポンプ５２を可変速モータ５１で駆動しているので、上記固定容量型ポンプ５２の吐出圧力を高圧にするためには、大トルクのモータを用いるか、または、小容量の固定容量型ポンプを用いる必要がある。上記大トルクのモータを用いると、ポンプユニットの大型化とコストアップを招くという問題がある。また、上記小容量の固定容量型ポンプを用いると、大流量運転時にポンプおよびモータの回転数が過大になって、ポンプユニットの騒音と振動が過大になるという問題がある。

【 0 0 0 4 】

そこで、本発明の目的は、比較的小トルクのモータを用いて、高い吐出圧力を得ることができ、しかも、大流量運転時の騒音・振動を減少できるポンプユニットを提供することにある。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 の発明のポンプユニットは、大容量の第 1 固定容量型ポンプと、

小容量の第 2 固定容量型ポンプと、

上記第 1 および第 2 固定容量型ポンプを駆動する可変速モータと、

上記第 1 固定容量型ポンプの吐出ラインを、上記第 2 固定容量型ポンプの吐出ラインに合流または分流させる切換弁と、

上記第 2 固定容量型ポンプの吐出ラインの圧力を検出する圧力センサと、

上記圧力センサからの信号と、上記可変速モータの回転数を表す信号とを受けて、上記切換弁と可変速モータを制御して、上記第 1 固定容量型ポンプの吐出ラインを分流させて第 1 固定容量型ポンプをアンロードさせた状態で定馬力運転をする第 1 のモードと、上記第 1 固定容量型ポンプの吐出ラインを第 2 固定容量型ポンプの吐出ラインに合流させた状態で定馬力運転をする第 2 のモードとで運転を行なわせる制御装置とを備えることを特徴としている。

【 0 0 0 6 】

請求項 1 のポンプユニットによれば、上記制御装置によって、第 1 のモードでは、上記第 1 固定容量型ポンプの吐出ラインを第 2 固定容量型ポンプの吐出ラインから分流する状態に切換弁が切換えられて、上記第 1 固定容量型ポンプがアンロードされる。この状態で、上記圧力センサからの信号と、上記可変速モータの回転数を表す信号とを受けた上記制御装置によって、上記可変速モータが制御されて第 1 のモードで定馬力運転が行われる。

【 0 0 0 7 】

この第 1 のモードでは、大容量の第 1 固定容量型ポンプをアンロードするので

、小出力の、つまり小型の可変速モータと、小容量の上記第 2 固定容量型ポンプによって、小吐出量で、高圧の吐出圧力が得られる。したがって、従来におけるような吐出圧力の高圧化に伴ってモータを大型化する必要が無い。

【 0 0 0 8 】

また、上記制御装置によって、第 2 のモードでは、上記第 1 固定容量型ポンプの吐出ラインを第 2 固定容量型ポンプの吐出ラインに合流させた状態に切換弁が切換えられ、この状態で、上記圧力センサからの信号と、上記可変速モータの回転数を表す信号とを受けた上記制御装置によって、可変速モータが制御されて定馬力運転が行われる。

【 0 0 0 9 】

この第 2 モードでは、大容量の第 1 固定容量型ポンプと小容量の第 2 固定容量型ポンプとが合流されるので、可変速モータの比較的小さい回転数で比較的大きい流量が得られる。したがって、従来におけるように可変速モータや固定容量型ポンプの回転数が過大になって、ポンプユニットの振動や騒音が過大になることが無い。

【 0 0 1 0 】

また、上記第 1 および第 2 モードにおいて、上記制御装置によって可変速モータが制御されて定馬力運転が行なわれるので、外部から指令信号を受けることなく吐出圧力および流量が自律的に制御される。したがって、指令のための入力信号線を省略できて配線が簡単になると共に、上記指令信号を入力する操作が不要になってポンプユニットの操作が簡単になる。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 の発明のポンプユニットは、請求項 1 に記載のポンプユニットにおいて、

上記制御装置は、上記可変速モータの回転数が、予め設定された設定回転数を下回ったときに、上記切換弁を合流状態から分流状態に切換える一方、上記圧力センサが検出する圧力が、予め設定された設定圧力を下回ったときに、上記切換弁を分流状態から合流状態に切換えることを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

請求項2のポンプユニットによれば、上記切換弁を合流状態から分流状態に切換える場合は可変速モータの回転数に基く一方、上記切換弁を分流状態から合流状態に切換える場合は圧力センサの検出圧力に基くので、必然的に制御上の不感帯の幅が大きくなって、上記切換弁が合流状態と分流状態との間で不安定になるのが防止される。したがって、ポンプユニットの吐出流体の圧力および流量のハンチングが防止される。

【0013】

また、上記制御装置によって、定馬力運転が行なわれ、なおかつ、上記モータの回転数および圧力センサの検出値に基いて切換弁が切換えられるので、外部から指令信号を受けることなく、吐出圧力および流量の制御並びに運転モードの切換えが自律的に制御される。したがって、指令のための入力信号線を省略できて配線が簡単になると共に、上記指令信号を入力する操作が不要になってポンプユニットの操作が簡単になる。

【0014】

請求項3の発明のポンプユニットは、請求項1に記載のポンプユニットにおいて、

上記制御装置は、上記可変速モータの回転数が、予め設定された設定回転数を上回ったときに、上記切換弁を分流状態から合流状態に切換える一方、上記圧力センサが検出する圧力が、予め設定された設定圧力を上回ったときに、上記切換弁を合流状態から分流状態に切換えることを特徴としている。

【0015】

請求項3のポンプユニットによれば、上記切換弁を分流状態から合流状態に切換える場合は可変速モータの回転数に基く一方、上記切換弁を合流状態から分流状態に切換える場合は圧力センサの検出圧力に基くので、必然的に制御上の不感帯の幅が大きくなって、上記切換弁が合流状態と分流状態との間で不安定になるのが防止される。したがって、ポンプユニットの吐出流体の圧力および流量のハンチングが防止される。

【0016】

また、上記制御装置によって、定馬力運転が行なわれ、なおかつ、上記モータ

の回転数および圧力センサの検出値に基いて切換弁が切換えられるので、外部から指令信号を受けることなく、吐出圧力および流量の制御並びに運転モードの切換えが自律的に制御される。したがって、指令のための入力信号線を省略できて配線が簡単になると共に、上記指令信号を入力する操作が不要になってポンプユニットの操作が簡単になる。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 の発明のポンプユニットは、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載のポンプユニットにおいて、

上記制御装置は、上記設定回転数および設定圧力を可変に設定入力して、上記第 1 モードと第 2 モードとを夫々複数のモードにする設定入力部を備えることを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 のポンプユニットによれば、上記設定入力部によって上記設定回転数および設定圧力が夫々複数個に設定入力されて、上記第 1 モードと第 2 モードとが夫々複数のモードにでき、ポンプユニットが流体を供給する機器の特性や運転条件などに適切に対応できる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明の実施形態のポンプユニットを示す図である。このポンプユニットは、タンク T の作動流体を、図示しない油圧シリンダなどのアクチュエータに供給するポンプユニットである。このポンプユニットは、大容量の第 1 固定容量型ポンプとしての第 1 ポンプ 1 と、この第 1 ポンプ 1 に直結された小容量の第 2 固定容量型ポンプとしての第 2 ポンプ 2 を備える。上記第 1 ポンプ 1 は、5.5 cc / rev のギアポンプからなり、上記第 2 ポンプ 2 は、3.5 cc / rev のギアポンプからなる。上記第 1 ポンプ 1 および第 2 ポンプ 2 は可変速モータ 3 に接続され、この可変速モータ 3 は制御装置 4 に電氣的に接続されている。上記第 1 ポンプの吐出ライン 5 は切換弁 6 に接続され、この切換弁 6 で、第 2 ポン

プの吐出ライン 8 またはタンク 10 に至る排出ライン 11 に切換え可能になっている。上記第 2 ポンプの吐出ライン 8 は、チェック弁付流量制御弁 9 を介して図示しないアクチュエータに接続している。この吐出ライン 8 は、所定の漏れ量の作動流体を排出する絞り 13 を介して排出ライン 11 に接続し、また、上記絞り 13 と並列に設けられたリリーフ弁 14 を介して上記排出ライン 11 に接続している。また、吐出ライン 8 には、第 1 および第 2 ポンプ 1, 2 の吐出圧力を検出する圧力センサ 17 が設けられている。一方、上記第 1 ポンプの吐出ライン 5 は、リリーフ弁 15 を介して排出ライン 11 に接続している。上記制御装置 4 は、電氣的に接続された設定入力部 19 に、吐出ライン 8 から吐出される作動流体の最大圧力および最大流量などが設定入力されるようになっている。また、上記制御装置 4 は、上記圧力センサ 17 に電氣的に接続していると共に、上記可変速モータ 3 の回転数を示す信号を受け取り可能に上記モータ 3 に接続している。

【0021】

上記制御装置 4 は、上記可変速モータ 3 に駆動電流を出力するインバータ部と、マイクロコンピュータで構成されて上記インバータ部の出力電流の周波数を制御する制御部とを備える。この制御部は、上記設定入力部 19 を介して入力された情報を用いて、上記第 1 および第 2 ポンプ 1, 2 が実行すべき圧力-流量特性を算出する。上記圧力-流量特性と、上記圧力センサ 17 からの現在の圧力値および可変速モータ 3 の現在の回転数とに基づいて、上記インバータ部を介して可変速モータ 3 の回転数を制御すると共に、上記切換弁 6 の切換状態を制御するようになっている。

【0022】

本実施形態のポンプユニットでは、上記制御装置 4 の制御部は、第 1 のモードと第 2 のモードとで上記可変速モータ 3 および切換弁 6 の制御を行うように形成されている。第 1 モードでは、上記第 1 ポンプの吐出ライン 5 を、第 2 ポンプの吐出ライン 8 と分流させて、上記第 1 ポンプ 1 をアンロードさせた状態で定馬力運転を行なう。つまり、第 2 ポンプ 2 の吐出流体のみを、吐出ライン 8 を介して、アクチュエータに送出する。一方、第 2 モードでは、上記第 1 ポンプの吐出ライン 5 を、第 2 ポンプの吐出ライン 8 に合流させた状態で定馬力運転を行なう。つ

まり、第1および第2ポンプ1, 2の両方の吐出流体を、吐出ライン8を介してアクチュエータに送出する。

【0023】

図2は、上記設定入力部19から入力された情報に基づいて上記制御装置4の制御部が算出した圧力-流量特性の値を、縦軸が流量で横軸が圧力の2次元座標に示した図である。図2に示すように、この圧力-流量特性線は、第1モードの部分と第2モードの部分とが、切換点CPで接続されてなる。上記圧力-流量特性線の第1モードの部分は、第2ポンプ2のみの吐出流体に係る部分であり、最大圧力線MP1、最大馬力曲線MHP1および最大流量線MV1からなる。上記圧力-流量特性線の第2モードの部分は、第1および第2ポンプ1, 2の合流された吐出流体に係る部分であり、最大圧力線MP2、最大馬力曲線MHP2および最大流量線MV2からなる。

【0024】

上記構成のポンプユニットが作動すると、上記制御部は、図2の座標において、上記圧力センサ17が検出した現在の吐出圧力と可変速モータ3の回転数に相当する現在の吐出流量とで定まる現在点をプロットする。この現在点における現在馬力を算出し、上記圧力-流量特性線上の目標馬力との偏差を求める。この偏差を表す制御信号をインバータ部に入力して、上記可変速モータ3の回転数を制御して、現在馬力を目標馬力に一致させる。これによって、上記吐出ライン8からの吐出流体の圧力および流量が、図2の圧力-流量特性線上に載る。その結果、外部からの指令や入力によることなく、ポンプユニットの出力が自律的に最大に制御される。

【0025】

また、大きな圧力を保持するが流量を必要としない場合、制御装置4は、図2の縦軸に略平行な最大圧力線MP1上の点の小流量を第2ポンプ2が吐出するように、可変速モータ3を低速で回転させて少ない吐出流量の状態で、圧力を最高設定圧力 P_m に保持する。したがって、可変速モータ3および第2ポンプ2は必要以上の回転速度で回転することが無くて、ロス馬力が少なく省エネルギーを達成でき、かつ、騒音を低減できる。

【 0 0 2 6 】

一方、大きな流量を必要とするが圧力を必要としない場合、図 2 の横軸（圧力軸）に略平行な最大流量直線 $MV 2$ 上の点の小さな圧力に第 1 および第 2 ポンプ 1, 2 の吐出圧力になるように、制御装置 4 はインバータ部を介して可変速モータ 3 を回転させる。したがって、可変速モータ 3 並びに第 1 および第 2 ポンプ 1, 2 は、必要以上の回転速度で回転することがなくなって、ロス馬力が少なくて省エネルギーを達成でき、かつ、騒音を低減できる。

【 0 0 2 7 】

以上のように、本実施形態のポンプユニットは、上記制御装置 4 によって可変速モータ 3 の回転数の制御および切換弁 6 の切換えが行なわれて、ポンプユニットの外部からの指令によることなく自律的に運転できる。したがって、このポンプユニットは、操作が容易である。また、外部からの指令を受けるための配線等が不要であるので、ポンプユニットの配線が少なくできて、このポンプユニットの設置場所の周りが簡潔に整理でき、また、ポンプユニットの設置作業が簡易にできる。

【 0 0 2 8 】

ここで、第 2 ポンプ 2 のみの吐出流体による運転時に、吐出圧力が P_c よりも低下した場合、上記圧力センサ 17 からの信号で吐出圧力の低下を検知した制御装置 4 は、上記切換弁 6 を切換える。すなわち、上記切換弁 6 のソレノイドに所定電圧を印加して弁を駆動させて、第 1 ポンプ 1 の吐出ライン 5 を第 2 ポンプ 2 の吐出ライン 8 に合流させる。そして、制御装置 4 は、可変速モータ 3 の回転数を制御して、合流された第 1 および第 2 ポンプ 1, 2 の吐出流体が、その出力馬力が図 2 の最大馬力曲線 $MHP 2$ に載るように制御する。

【 0 0 2 9 】

一方、第 1 および第 2 ポンプ 1, 2 の吐出流体による運転時に、吐出流量が V_c よりも減少した場合、その吐出流量の減少をモータの回転数から検知した制御装置 4 は、上記切換弁 6 を切換える。すなわち、上記切換弁 6 のソレノイドの印加電圧を変更し、弁位置を変更して、上記第 1 ポンプ 1 の吐出ライン 5 を第 2 ポンプ 2 の吐出ライン 8 と分流する。そして、可変速モータ 3 の回転数を制御して

、第1ポンプ1が分流された第2ポンプ2のみの吐出流体が、その出力馬力が図2の最大馬力曲線MHP1上に載るように制御する。

【0030】

本実施形態のポンプユニットは、上記切換弁6の分流状態から合流状態への切換えは吐出ライン8の吐出圧力に基づいて行なう一方、合流状態から分流状態への切換えは吐出ライン8の吐出流量に基づいて行なっている。すなわち、分流状態から合流状態への切換えと、合流状態から分流状態への切換えとを、互いに異なる検出対象に基づいて行なっている。したがって、制御上の不感帯の幅が大きくなるので、この検出対象である圧力および流量が切換え基準値近傍で増減しても、切換弁6が合流と分流との間で頻繁に切換えられて不安定になることがない。その結果、吐出流体の流量および圧力のハンチングが防止できて、ポンプユニットの出力馬力が安定にできる。

【0031】

本実施形態のポンプユニットは、上記設定入力部19を介して入力される最大圧力または最大流量などの入力値を変えることによって、図2に示したパターンと異なるパターンの圧力-流量特性に基づいて制御できる。図3(a), (b), (c), (d)は、最大圧力、最大流量および最大馬力の入力値を変えて入力して得られる圧力-流量特性を例示した図である。この例示では、第1モードの部分と第2モードの部分とで互いに独立して最大馬力の値を設定すると共に、上記第1モードから第2モードに移る圧力値や、第2モードから第1モードに移る流量値などを互いに独立して設定している。このようにして、上記第1および第2モードについて、各々複数のモードが設定できるので、ポンプユニットが作動流体を供給するアクチュエータなどの特性に応じて、吐出流体の圧力-流量特性が適切に設定できる。したがって、このポンプユニットは、特性が異なる複数のアクチュエータに適切な圧力-流量特性で作動流体を供給でき、また、アクチュエータの複数の運転条件に対応できる。

【0032】

上記実施形態では、可変速モータ3の回転数が、予め設定された設定回転数を下回ったときに、切換弁6を合流状態から分流状態に切換える一方、上記圧力セ

ンサ 1 7 が検出する圧力が、予め設定された設定圧力を下回ったときに、上記切換弁 6 を分流状態から合流状態に切換えたが、この逆に制御されてもよい。すなわち、上記可変速モータ 3 の回転数が、予め設定された設定回転数を上回ったときに、上記切換弁 6 を分流状態から合流状態に切換える一方、上記圧力センサ 1 7 が検出する圧力が、予め設定された設定圧力を上回ったときに、上記切換弁 6 を合流状態から分流状態に切換えてもよい。

【 0 0 3 3 】

また、上記実施形態では、第 1 および第 2 ポンプ 1, 2 はギヤポンプで構成したが、ギヤポンプ以外のトロコイドポンプ、ベーンポンプまたはピストンポンプなどの他のポンプでもよく、固定容量型ポンプであればどのようなポンプでもよい。

【 0 0 3 4 】

上記実施形態では、圧力-流量特性線は、最大流量直線と最大馬力曲線と最高圧力直線とからなるが、最大馬力曲線に代えて斜線あるいは折れ線からなる擬似最大馬力線を用いてもよい。また、上記目標圧力-流量特性線は、動作上最も好ましい任意の曲線あるいは折れ線であってもよい。

【 0 0 3 5 】

また、上記実施形態では、上記設定入力部 1 9 を介して最高設定圧力、最大設定流量、最大設定馬力などを設定するようにしたが、EEPROMあるいはフラッシュメモリを用いて、これらに最高設定圧力、最大設定流量、最大設定馬力を出荷後あるいは出荷前に書き込むようにしてもよい。

【 0 0 3 6 】

また、上記実施形態では、可変速モータ 3 の回転数から吐出流体の流量を求めたが、例えば吐出ライン 8 に流量計を配置して、吐出流体の流量を直接検出してもよい。

【 0 0 3 7 】

【発明の効果】

以上より明らかなように、請求項 1 の発明のポンプユニットによれば、大容量の第 1 固定容量型ポンプと、小容量の第 2 固定容量型ポンプと、上記第 1 および

第2固定容量型ポンプを駆動する可変速モータと、上記第1固定容量型ポンプの吐出ラインを、上記第2固定容量型ポンプの吐出ラインに合流または分流させる切換弁と、上記第2固定容量型ポンプの吐出ラインの圧力を検出する圧力センサと、上記圧力センサからの信号と、上記可変速モータの回転数を表す信号とを受けて上記切換弁と可変速モータを制御して、上記第1固定容量型ポンプの吐出ラインを分流させて第1固定容量型ポンプをアンロードさせた状態で定馬力運転をする第1のモードと、上記第1固定容量型ポンプの吐出ラインを第2固定容量型ポンプの吐出ラインに合流させた状態で定馬力運転をする第2のモードとで運転を行なわせる制御装置とを備えるので、第1のモードでは小容量の上記第2固定容量型ポンプによって、比較的高圧の吐出圧力が得られ、第2のモードでは比較的小さい回転で比較的大きい流量が得られるから、従来におけるようなモータの大型化やポンプユニットの振動・騒音の増大が効果的に防止できる。また、上記制御装置によって吐出流体の流量および圧力が自律的に制御されるので、容易に操作でき、また、指令入力用の配線が省略できる。

【0038】

請求項2の発明のポンプユニットによれば、請求項1に記載のポンプユニットにおいて、上記制御装置は、上記可変速モータの回転数が、予め設定された設定回転数を下回ったときに、上記切換弁を合流状態から分流状態に切換える一方、上記圧力センサが検出する圧力が、予め設定された設定圧力を下回ったときに、上記切換弁を分流状態から合流状態に切換えるので、切換弁の合流状態と分流状態との間で不安定になることが防止されて、作動流体の圧力や流量のハンチングが防止できる。また、上記制御装置によって、吐出流体の流量および圧力の制御と、上記切換弁の制御とが自律的に行なわれるので、ポンプユニットの操作がさらに容易になる。

【0039】

請求項3の発明のポンプユニットによれば、請求項1に記載のポンプユニットにおいて、上記制御装置は、上記可変速モータの回転数が、予め設定された設定回転数を上回ったときに、上記切換弁を分流状態から合流状態に切換える一方、上記圧力センサが検出する圧力が、予め設定された設定圧力を上回ったときに、

上記切換弁を合流状態から分流状態に切替えるので、切換弁の合流状態と分流状態との間で不安定になることが防止されて、作動流体の圧力や流量のハンチングが防止できる。また、上記制御装置によって、吐出流体の流量および圧力の制御と、上記切換弁の制御とが自律的に行なわれるので、ポンプユニットの操作がさらに容易になる。

【0040】

請求項4の発明のポンプユニットによれば、請求項1乃至3のいずれか1つに記載のポンプユニットにおいて、上記制御装置は、上記設定回転数および設定圧力を可変に設定入力して、上記第1モードと第2モードとを夫々複数のモードにする設定入力部を備えるので、ポンプユニットが流体を供給する機器の特性や運転条件などに適切に対応して運転できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態のポンプユニットを示す図である。

【図2】 設定入力部19からの入力情報に基づいて算出された圧力-流量特性を2次元座標に示した図である。

【図3】 図3(a), (b), (c), (d)は、他の圧力-流量特性を例示した図である。

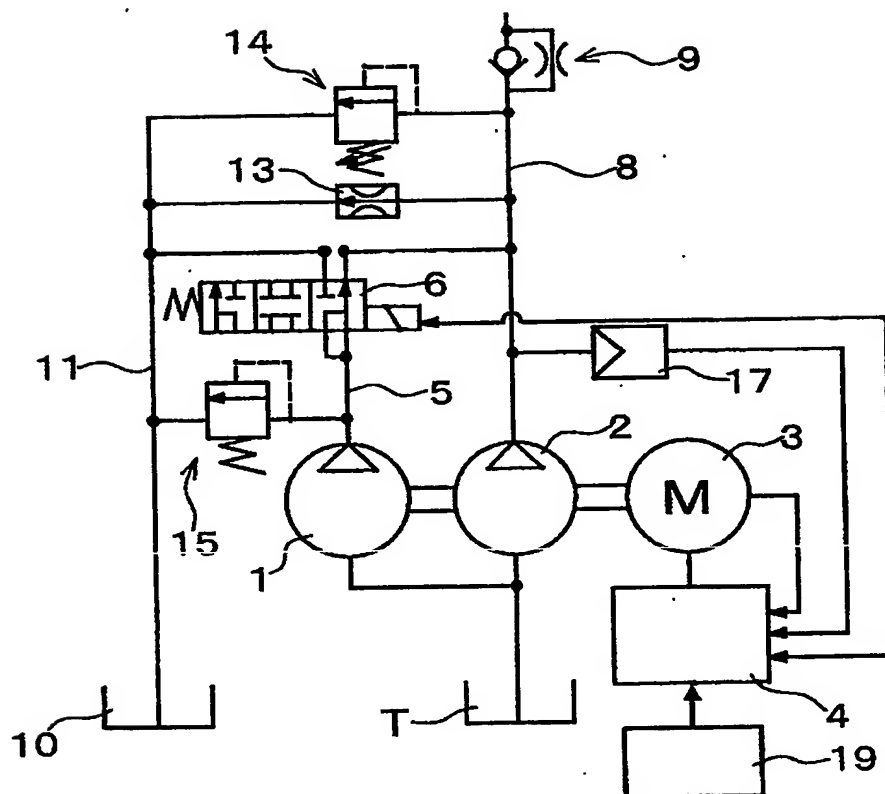
【図4】 従来のポンプユニットを示す図である。

【符号の説明】

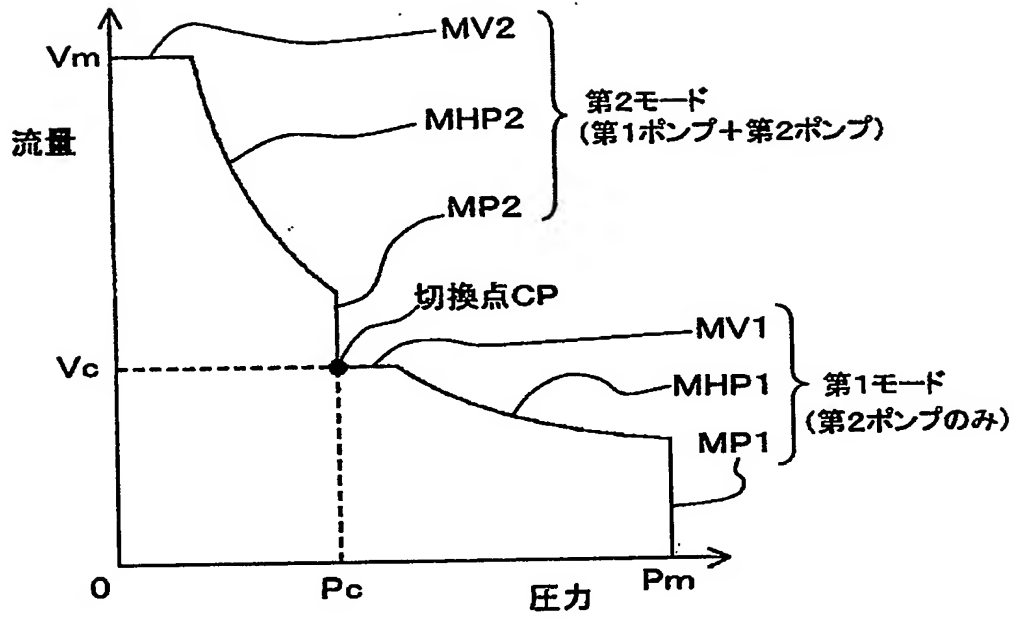
- 1 第1ポンプ
- 2 第2ポンプ
- 3 可変速モータ
- 4 制御装置
- 5 吐出ライン
- 6 切換弁
- 8 吐出ライン
- 17 圧力センサ
- 19 設定入力部

【書類名】 図面

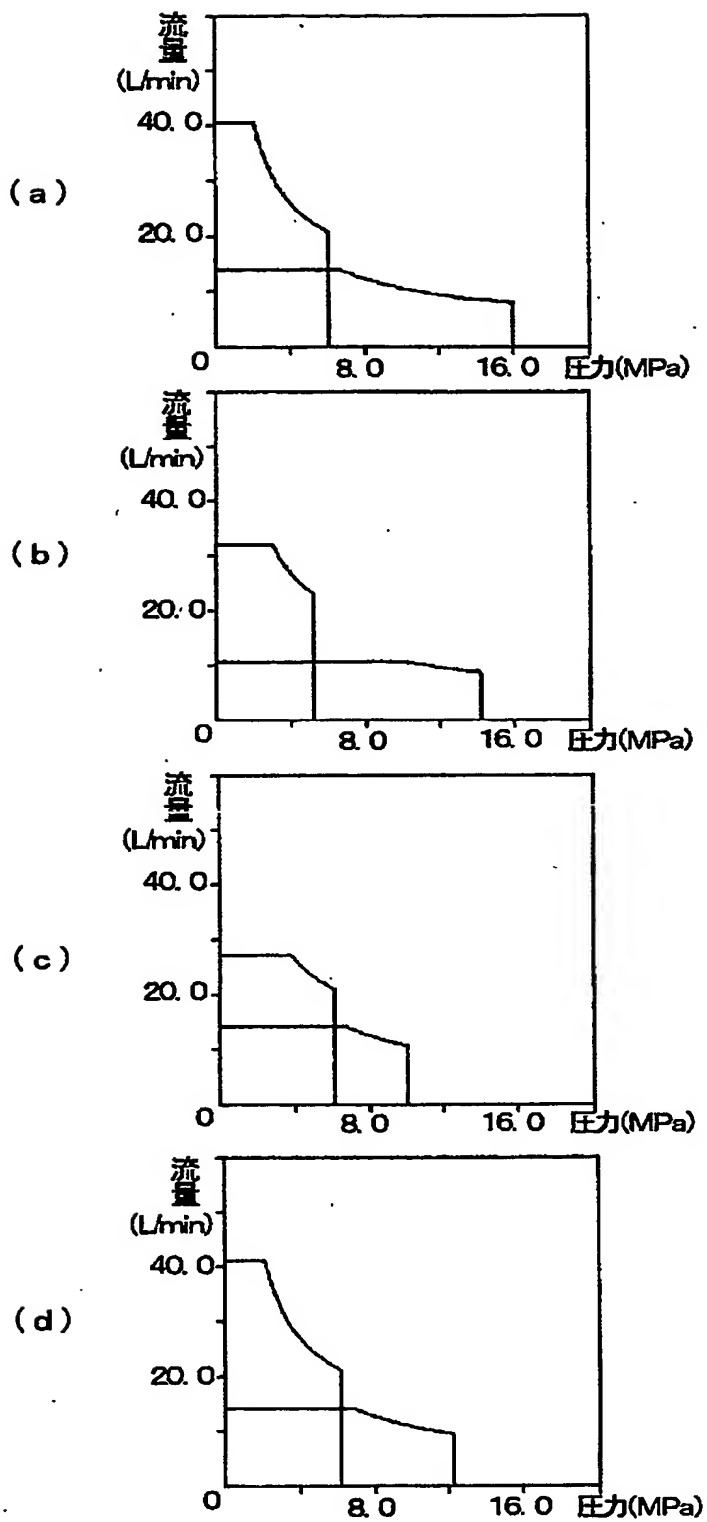
【図 1】



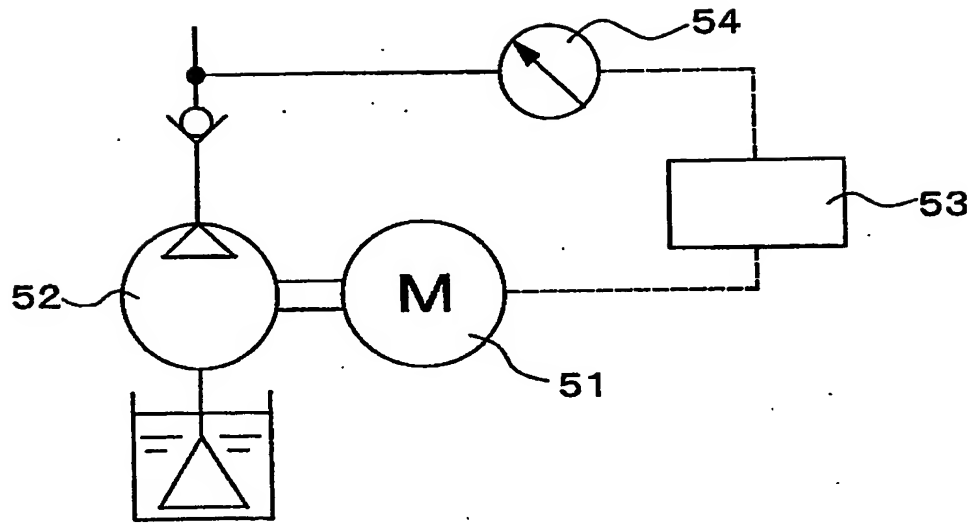
【図2】



【図 3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 比較的小トルクのモータで高い吐出圧力を得ることができ、しかも、大流量運転時の騒音・振動を減少できるポンプユニットを提供すること。

【解決手段】 小容量のギヤポンプからなる第1ポンプ1と、大容量のギヤポンプからなる第2ポンプとを、制御装置4で回転数が制御される可変速モータ3によって直結する。第1モードでは、第1ポンプの吐出ライン5を第2ポンプの吐出ライン8から分流させて第1ポンプをアンロードして定馬力運転して、比較的小トルクで吐出流体を高圧力にする。第2モードでは、第1ポンプの吐出ライン5を第2のポンプの吐出ライン8に合流させて定馬力運転して、比較的低回転数で大流量の吐出流体を吐出する。可変速モータ3の回転数が所定値を下回ると、切換弁6を合流状態から分流状態に切換え、吐出圧力が所定値を下回ると、切換弁6を分流状態から合流状態に切換える。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002853]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
氏 名 ダイキン工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.